Wir gewähren auf dieses Erzeugnis eine / This product is / Sur ce produit nous accordons une

Garantie von
warrantied for
garantie de

24 Monaten
month
mois

Die Garantiefrist beginnt mit der Übergabe des Gerätes durch den Einzelhändler, sie verlängert sich durch eine Garantiereparatur nicht. Die Garantie besteht darin, dass während der Garantiezeit nachgewiesene Fabrikations- oder Materialfehler kostenlos behoben werden. Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen. Transport-, Verpackungs- und Frachtkosten gehen zu Lasten des Käufers. Für Transportschäden wird keine Haftung übernommen. Das Gerät ist an die für das jeweilige Land zuständige Servicestelle einzuschicken.
Die Garantie hat nur Gültigkeit, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

1. Die Urkunde muss mit dem Übergabedatum, dem Firmenstempel und der Unterschrift des Einzelhändlers versehen sein.
2. Am Gerät dürfen keine Eingriffe vorgenommen sein.
3. Es muss gemäss unserer Betriebsanleitung verfahren worden sein.
4. Nur von uns empfohlene Stromquellen und sonstige Zusatzeinheiten und -teile dürfen verwendet worden sein.
5. Der Einsendung müssen die Garantieurkunde und sachdienliche Hinweise beigelegt sein.

The warranty period begins from the date of delivery by a dealer to the first owner/user. A repair performed within the warrantied period does not extend the latter beyond 6 months.
The warranty shall apply to the repacement and/or repair - free charge - of any part or parts which needs or need replacement or repair by reason of defective workmanship or defective material. Every form of liability other than this is hereby expressly excluded.
This guarantee shall not apply to transport, packing and handling charges which must be paid by the customer.
Any liability of the manufacturer for parts damaged during transport is hereby expressely excluded.
Please send your unit to the service competent for the respective country. No claim for exchange or repair can be considered hereunder unless the person claiming

1. supplies this warranty certificate giving the date of purchase, the dealer's stamp and signature.
2. has not in any way tinkered with the unit.
3. has operated the unit as per operating instructions.
4. has recommended power supplies, recommended ancillary equipment and/or parts only.
5. encloses the properly filled warranty certification in his letter and provides all relevant information available.

La période de garantie commence avec la remise de l'appareil par le détaillant; elle n'est pas prolongée par une réparation effectuée sous garantie.
Pendant la durée de la garantie, des vices de fabrication ou de matières sont réparés gratuitement. Toutes autres formes de prétention à la garantie sont exclues.
Les frais de transport, d'emballage et de voyage sont à la charge de l'acheteur. Nous déclinons toute responsabilité pour des dommageges surveneus en cours de transport.
L'ensemble est à adresser au service après-vente compétent pour le pays respectif. La garantie n'est valable que sous les conditions suivantes.

1. Le certificat doit comporter la date de remise, le cachet de la firme et la signature du détaillant.
2. L'appareil ne doit subir aucune intervention.
3. Notre mode d'emploi doit être rigoureusement respecté.
4. Seules des sources de courant et autres unités et pièces complémentaires recommandées par nous doivent être utilisées.
5. L'appareil doit être retourné accompagné du certificat de garantie et d'une note explictive succincte.

Servicestellen/Service/Service après-vente

Graupner-Zentralservice für Deutschland und Östereich
Graupner GmbH & Co. KG
Postfach 1242
73220 Kirchheim
☎ (+49) 07021 / 722 130

Servicehotline
(01805 / 472876
Montag - Freitag
9^{30} - 11^{30} und 13^{00} - 15^{00} Uhr

Andorra
Sorteny 2 MODELISME
Lluis Villasevil
Av.Santa Anna.1
Les Escaldes
☎ (62 8) 20 82 7

Belgie/Nederland
Model Teletronic J.Engelen
Lammerdries 23B
2250 Olen (Herentals)
☎ 01 4 / 25 92 80

Italia
GiMax
Via Manzoni, no. 8
25064 Gussago
☎ 25 22 73 2
Fax 25 22 71 1

France
Graupner France
Gérard Altmayer
86, rue ST. Antoine-Oeting
57601 Forbach
☎ 87 85 62 12

Luxembourg
Kit Flammang
129, route d'Arlon
8009 Strassen
☎ 31 22 32

Schweiz
Graupner Service
Römerweg 51
8424 Embrach
☎ (01) 86 61 50 0

Schweiz
Canelectronic
6, Rue du Vieux-Moulin
1213 Petit Lancy
☎ (0 22) 93 96 38

Ceská Republika/Slovenská Republika
RC Service Z. Hnizdil
Letecka 666/22
16100 Praha 6 - Ruzyne
☎ 36 62 74

UK
GLIDERS
Brunel Drive
Newark, Nottinghamshire
NG24 2EG
☎ 16 36 / 61 05 39

Sverige
Baltechno Electronics
Box 5307
40227 Göteborg
☎ 03 1 / 70 73 00 0

G a r a n t i e - U r k u n d e

Warranty certificate / Certificat de garantie

TURBOMAT 5 Best.-Nr. 6418

Übergabedatum
Date of purchase/delivery
Date de remise

Name des Käufers
Owner´s name
Nom de l´acheteur

Strasse, Wohnort
Complete adress
Domicie et rue

Firmenstempel und Unterschrift des Einzelhändlers
Stamp and signature of dealer
Cachet de la firme et signature du detailant

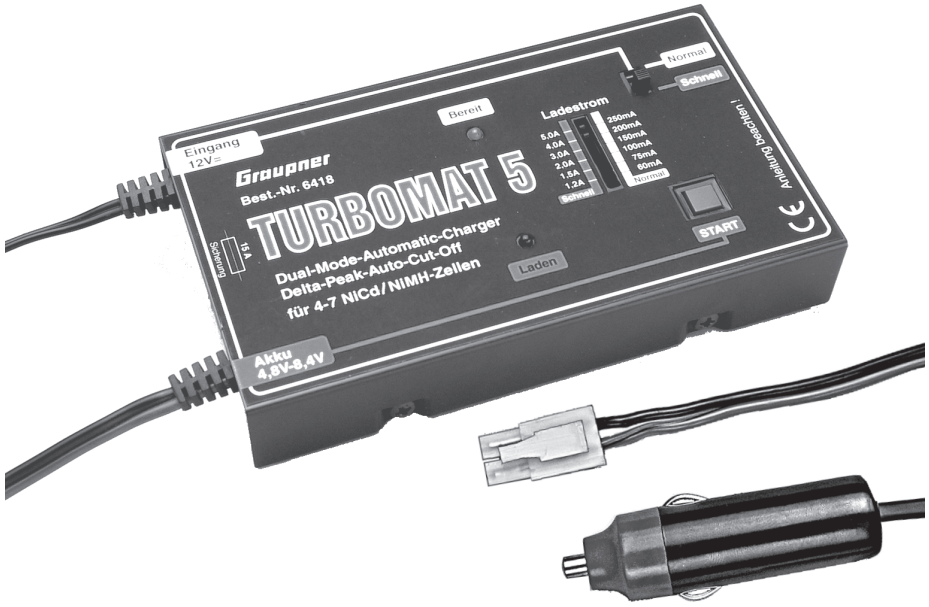
Graupner

Best.-Nr. 6418

Bedienungsanleitung

TURBOMAT 5

Mobiles-Automatik-12Volt-Hochleistungs-Schnellladegerät für 4 ... 7-zellige Nickel-Cadmium- und Nickel-MetalHydrid-Batterien



- **Schnell- oder Normalladefunktion**
- **Variabler Ladestrom: Normal: 60 ... 250 mA, Schnell: 1,2 ... 5 A**
- **Schnelllade-Sicherheitstimer**
- **Kurzschluss-, Überlast- und Falschpolungs-Schutz**
- **Ladung auf 100% Kapazität**
- **Delta-Peak-Cut-Off-Detektor**
- **Automatische Erhaltungsladung**
- **Ladestart/Stopp auf Tastendruck**
- **Schnellladungsunterdrückung bei Unterspannung**

Allgemeines

Mit diesem Gerät haben Sie ein fortschrittliches, modernes und einfach zu benutzendes Ladegerät erworben! Er wurde für die speziellen Anforderungen im RC-Car-, RC-Boot- und Flugmodellbau entwickelt und zeichnet sich durch hohe Qualität, Benutzerfreundlichkeit und Zuverlässigkeit aus.

Vor der ersten Inbetriebnahme

Bitte lesen Sie vor der ersten Inbetriebnahme diese Anleitung und vor allem die Sicherheitshinweise sorgfältig durch. Diese Anleitung ist sicher aufzubewahren und im Falle einer Veräusserung dem nachfolgenden Benutzer unbedingt auszuhändigen

Anwendungsbereich

Dieses Ladegerät darf nur ausschliesslich für den vom Hersteller vorgesehenen Zweck, für die Aufladung von Nickel-Cadmium-(NiCd)- und Nickel-Metall-Hydrid-(NiMH)-Akkus aus einer 12 V-Autobatterie eingesetzt werden. Eine anderweitige Verwendung ist nicht zulässig. Das Gerät ist nur für den Anschluss an Fahrzeugtypen mit Minuspol (-) an der Fahrzeugkarosserie vorgesehen.

Sicherheitshinweise

- Das Ladegerät darf nur mit den Original-Anschlusskabeln betrieben werden. Die Ladeausgänge und Anschlusssskabel dürfen nicht verändert, verlängert oder untereinander in irgend einer Weise verbunden werden und dürfen während des Betriebes nicht aufgewickelt sein.
- Überprüfen Sie das Gerät stets auf Beschädigung an Kabeln, Steckern, Gehäuse, usw. Ein defektes Gerät darf nicht mehr in Betrieb genommen werden.
- Das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung, Staub, Feuchtigkeit und Regen usw. schützen.
- Vermeiden Sie Kurzschlüsse zwischen Anschlussstecker, dem Ladeanschluss und der Autokarosserie, das Gerät ist dagegen nicht geschützt.
- Das Ladegerät ist ausschliesslich für den Anschluss an eine 12 V-Autobatterie geeignet. Bevor das Ladegerät mit der Autobatterie verbunden wird und solange es dort angeschlossen ist, muss der Motor des Kraftfahrzeuges abgestellt sein.
- Die Autobatterie darf nicht gleichzeitig von einem anderen Ladegerät aufgeladen werden.
- Es darf nur **ein** zu ladender Akku an das Ladegerät angeschlossen werden.
- Das Anschlusskabel der Batterie darf nicht länger als **15 cm** sein.
- **Achtung:** Das Ladegerät und die zu ladende Batterie niemals direkt auf Fahrzeugsitzen oder ähnlichem abstellen. Das Ladegerät und die zu ladende Batterie muss beim Laden auf einer nicht brennbaren, hitzebeständigen Unterlage stehen. Auch sind brennbare oder leicht entzündliche Gegenstände von der Ladeanordnung fernzuhalten.
- Das Ladegerät darf nicht unbeaufsichtigt betrieben werden.
- Folgende Batterien dürfen **nicht** an das Ladegerät angeschlossen werden:
  - -Batterien mit unterschiedlichen Zellentypen, defekten, beschädigten oder parallel geschalteten Zellen oder Mischungen aus alten und neuen Zellen oder Zellen unterschiedlicher Fertigung.
  - -Nicht aufladbare Batterien (Trockenbatterien). **Achtung:** Explosionsgefahr!
  - -Batterien die vom Hersteller nicht ausdrücklich für die beim Laden mit diesem Ladegerät auftretenden Ladeströmen zugelassen sind.
  - -Bereits geladene, heisse oder nicht völlig entleerte Batterien.
  - -Batterien mit integrierter Lade- oder Abschaltvorrichtung.
  - -Batterien die in ein Gerät eingebaut sind oder gleichzeitig mit anderen Teilen in Verbindung stehen.
- Das Ladegerät entwickelt im Betrieb erhebliche Wärme. Das Gehäuse dient zur Kühlung des Gerätes und darf nicht abgedeckt oder eingewickelt werden. Auf gute Wärmeabfuhr ist zu achten, nach einer Schnellladung das Ladegerät ausreichend abkühlen lassen.
- **Vor dem Laden prüfen:** Sind alle Verbindungen einwandfrei, gibt es Wackelkontakte? Bitte bedenken Sie, dass das Schnellladen von NC-Batterien gefährlich sein kann.

Das Gerät ist zum Aufladen folgender Akkutypen geeignet:

Nickel-Cadmium-Akkus (z.B.: AA, AAA, AAE, AE, AEL, AR, CUP, DRL, KR, RC, RX, SC, SCE, SCR usw.) und Nickel-Metall-Hydrid-Akkus (z.B.: CS, P , RC usw.) mit einer Kapazität von 100 mAh - 4 Ah. Diese gasdicht verschlossenen Nickel-Cadmium- und Nickel-Metall-Hydrid-Akkus haben sich für den RC-Betrieb am besten bewährt.

Troubles de fonctionnement:

Si après le branchement du chargeur sur la batterie de voiture le témoin lumineux «Bereit» ne s'allume pas, ou si après la connexion de l'accu sur le chargeur le témoin de contrôle de la charge «Laden» ne s'allume pas, débrancher immédiatement le chargeur de la batterie de voiture et l'accu du chargeur. Les causes de panne possibles peuvent être par ex.:

- Inversion de polarité des prises de raccordement de l'accu, du cordon de raccordement ou des éléments de l'accu.
- L'accu ou l'un de ses éléments défectueux, contact intermittent, court-circuit, interruption, etc…
- Prise de l'allume-cigare non alimentée ou défectueuse.
- Chargeur défectueux, Fusible grillé.

Accessoires disponibles:

Adaptateur de charge pour raccordement AMP, Réf. N°3587

Avec l'utilisation de l'adaptateur de charge, l'accu pourra aussi être chargé avec une prise AMP. Utiliser toujours des connecteurs adaptés entre-eux et de même fabrication.

Adaptateur de raccordement pour batteries de voiture, réf. N°3591:

En utilisant cet adaptateur le chargeur pourra aussi être alimenté par une batterie de voiture séparée, par ex. dans un atelier de bricolage, sur le terrain de vol, ou sur une piste de course.
Attention: Le chargeur est protégé contre les inversions de polarité par le fusible sur l'alimentation en courant. Veiller au respect des polarités en connectant l'adaptateur sur les bornes de la batterie de voiture (Pince rouge = PLUS, Pince noire = MOINS), car une inversion de branchement fera griller immédiatement le fusible du chargeur.

Entretien et nettoyage du chargeur

Le chargeur ne nécessite aucun entretien.
Débrancher le chargeur de la batterie de voiture, déconnecter l'accu et essuyer simplement le boîtier avec un chiffon humide (Ne pas utiliser de produit de nettoyage).

Gestion des batteries usagées et défectueuses:

Les batteries usagées ou devenues inutilisable contiennent en partie des métaux lourds très toxiques. Elles ne devront pas être jetées dans une poubelle domestique, mais dans un container spécial pour le recyclage.

Exclusion de responsabilité:

Le respect des instructions d'utilisation ainsi que les conditions et les méthodes d'installation, d'utilisation et d'entretien du chargeur ne peuvent pas être surveillés par la Firme GRAUPNER.
C'est la raison pour laquelle la Firme GRAUPNER décline toute responsabilité pour les pertes, les détériorations ou les coûts survenus à la suite d'une mauvaise utilisation et sa participation à des dédommagements d'une façon quelconque.

Caractéristiques techniques:

Source d'alimentation	: Batterie de batterie 12 V, d'au moins 30 Ah
Consommation maximale, env.	: 8 A
Courants de charge rapide, env.	: 5A, 4A, 3A, 2A, 1,5A et 1,2A *
Courants de charge normale, env.	: 250mA, 200mA, 150mA, 100mA, 75mA et 60mA *
Courant de charge d'entretien, env.	: 1/20 du courant de charge rapide réglé
Plage de tensions de charge	: 4 – 7 éléments (4,8 V – 8,4 V)
Plage de températures	: -10 ... +40°C
Poids, env.	: 195 g.
Dimensions, env.	: 130 x 75 x 22 mm
Capacités de batteries rechargeables	: 500 – 4000 mAh (charge normale à partir de 100 mAh)

* Le courant de charge réel peut varier de la valeur nominale en fonction du nombre d'éléments, de la capacité de l'accu, de son état de charge ou de la tension de la batterie de voiture.

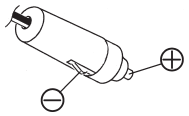
GRAUPNER GmbH & Co. KG D-73230 KIRCHHEIM/TECK ALLEMAGNE

Nous ne sommes pas responsables d'éventuelles erreurs d'impression! Sous réserve de modifications!

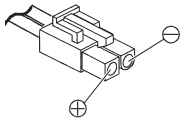
Attention: Mettre en charge rapide toujours des accus entièrement vides et refroidis!

Branchement sur l'allume-cigare d'une voiture:
Avant de brancher le chargeur, s'assurer que la prise de l'allume-cigare présente les bonnes polarités et qu'elle est adaptée pour un courant jusqu'à au moins 8A. Les indications correspondantes sont données dans le manuel d'utilisation de la voiture.
La prise de l'allume-cigare présente l'avantage qu'une inversion de polarité par inadvertance est pratiquement exclue.

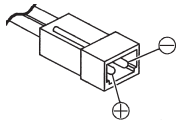
Polarités



Prise pour allume-cigare 12 V



Prise Japonaise

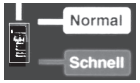


Prise AMP

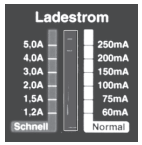
Fonctionnement et utilisation du chargeur:
Pour éviter des détériorations, ne jamais poser le chargeur et la batterie à charge directement sur un siège de la voiture ou autre endroit similaire, mais toujours sur une surface non inflammable et résistante à la chaleur! Le moteur du véhicule doit être arrêté!

1. Relier le chargeur directement avec la prise originale sur l'allume-cigare de la voiture, ou avec l'adaptateur de raccordement sur les bornes de la batterie. Le témoin lumineux «Bereit» (Prêt) indique l'état prêt au fonctionnement du chargeur.

2. Sélectionner le mode de charge désiré (Mode de charge normale ou rapide) par le commutateur de mode.



3. Placer le commutateur de sélection du courant de charge sur le réglage adapté à l'accu. Ne **jamais** régler un courant de charge trop élevé, sous peine de détériorer l'accu. Ne **jamais** mettre un accu en charge rapide lorsqu'il n'est pas adapté pour cela.



4. Relier l'accu vide à recharger à la sortie de charge. Le témoin lumineux «Laden» (Charge) s'allume.

5a. **CHARGE NORMALE:**
Presser la touche START et la maintenir ainsi durant environ 2 secondes. Lorsque le témoin lumineux clignote, l'accu sera chargé avec le plus faible courant de charge normale. Il ne se produit aucune coupure automatique, après l'écoulement du temps prescrit, le processus de charge **devra** être interrompu **manuellement** en déconnectant l'accu du chargeur.

5b. **CHARGE RAPIDE:**
Presser la touche START et la maintenir ainsi durant environ 2 secondes.
Le processus de charge rapide fonctionne; le témoin lumineux «Schnell» (Rapide) s'allume.
L'accu sera chargé avec le courant de charge rapide réglé.

Dès que l'accu est entièrement chargé, le processus de charge rapide est automatiquement interrompu; le témoin lumineux «Laden» clignote. L'accu passera alors en charge d'entretien avec le courant de charge normale correspondant réglé par le courant de charge rapide.

6. Déconnecter l'accu du chargeur.

7. Débrancher le chargeur de l'allume-cigare après son utilisation.

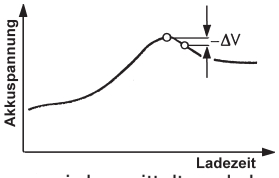
Besondere Merkmale des Geräts

Variabler Ladestrom für Schnell- und Normalladebetrieb
Am Ladegerät lassen sich vielseitig einsetzbare Ladeströme einfach einstellen:
Schnellladeströme: 1,2A, 1,5A, 2A, 3A, 4A und 5A.
Normalladeströme: 60 mA, 75mA , 100mA, 150mA, 200mA und 250mA.

Schnelllade-Sicherheits-Timer (nur Schnellladebetrieb)
Das Ladegerärt ist bei Schnelladebetrieb mit einer Überzeit-Sicherheits-Abschaltung ausgestattet, welche eine totale Überladung des Akkus bei fehlerhafter Voll-Erkennung verhindern soll. Die Abschaltzeit beträgt ca. 80 Minuten und wurden so gewählt, dass ein Vollladen eines intakten Akkus (bei richtig gewähltem Ladestrom voausgesetzt) innerhalb dieser Zeit erfolgen kann. Sollte es zu einer Überzeit-Sicherheits-Abschaltungen kommen, überprüfen sie bitte zuerst Ihren Akku, Ladeadapter, Autobatterie auf Defekte oder auf schlechten Kontakt bevor Sie den Fehler am Gerät selbst suchen.

Kuzschluss-, Überlast- und Falschpolungsschutz
Das Ladegerät ist durch eine von aussen zugänglich und einfach zu wechselnde Sicherung gegen Kuzschluss-, Überlast- und Falschpolung geschützt.

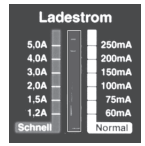
Delta-Peak-Cut-Off-Detector (nur Schnellladebetrieb)



Die Akku-Voll-Erkennung bei Schnellladung arbeitet nach dem millionenfach bewährten Delta-Peak-Verfahren (-ΔV-Verfahren).
Dieses Verfahren wertet das Spannungsmaximum der Ladekurve aus, welches recht genau das Erreichen des maximalen Ladungsinhaltes angibt. Während der Ladung steigt die Akkuspannung zunächst kontinuierlich an, bei vollem Akku sorgt die Temperaturerhöhung wieder für einen leichten Rückgang (-ΔV) der Batteriespannung. Dieser Rückgang wird ermittelt und der Schnellladvorgang daraufhin unterbrochen.

Ladung auf 100% Kapazität (nur Schnellladebetrieb)
Durch die Akku-Voll-Erkennung nach dem Delta-Peak-Verfahren wird der Akku immer bis an seine maximale Ladungsgrenze geladen.
Achtung: Um einen Rückgang (-ΔV) der Batteriespannung feststellen zu können muss der Akku kurzzeitig überladen werden können d. h. der Akku muss für kurze Zeit Überladungsfest sein. Diese Anforderung wird von den meisten als schnellladefähig gekennzeichneten Akkus erfüllt. Bitte beachten Sie die entsprechenden Herstellerangaben.

Automatische Erhaltungsladung (nur Schnellladebetrieb)



Nach einer Akku-Voll-Erkennung wird die Schnellladung abgebrochen und der Akku bis zum Abstecken mit dem zum Schnelladestrom zugeordneten Normalladestrom zum Ladungserhalt weitergeladen.
(Beispiel: Schnelladestrom 3A => Normalladestrom 150 mA).

Ladestart/-stop auf Tastendruck (nur Schnellladebetrieb)

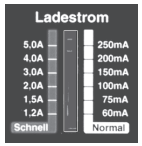
Der Schnellladevorgang kann durch Drücken der START-Taste gestartet oder unterbrochen werden.

Schnelladungsunterdrückung bei Unterspannung
Um einen versehentlich tiefentladenen Akkus schonend anzuladen und somit ein Beschädigen zu verhindern ist eine Schnellladung unterhalb einer Akkuspannung von etwa 4 Volt nicht möglich. Der Akku wird zunächst mit dem Normalladestrom angeladen. Erst wenn die Akkuspannung über 4 Volt angestiegen ist kann mit der START-Taste der Schnelladevorgang gestartet werden.

Sicherung

Das Ladegerät ist mit einer handelsüblichen 15A-KFZ-Sicherung gegen Falschpolung und Kurzschluss abgesichert. Durchgebrannte Sicherung **nur** durch eine mit gleichem Wert (15A) und Bauart ersetzen.
Die Sicherung **NIEMALS** durch „Überbrücken" reparieren.

Einstellen des zum Akku passenden Ladestroms



Das Ladegerät besitzt für die Einstellung des Ladestroms einen mehrstufigen Ladestrom-Wahlschalter, an dem sich ein zum Akku passender Ladestrom einstellen lässt. Der am Ladegerät einzustellende Ladestrom ist von der Nennkapazität (C = Akku-Nennkapazität in Ah) des zu ladenden Akkus abhängig.

Normalladestrom:
Normal-Ladestrom = C / 10
Beispiel: Ein NiCd-Akku mit einer Kapazität von C = 1,5 Ah (1500 mAh)
sollte mit 1500 / 10 = **150 mA** geladen werden.
Stellen Sie am Ladegerät für diesen Akku 150 mA ein.

Schnelladestrom:
Beispiel: Der **Schnell**-Ladestrom kann nach folgender Faustformel gewählt werden:
Schnell-Ladestrom = 2 x C
Beispiel: Ein Akku mit C = 1,7 Ah sollte mit 2 x 1,7 = 3,4 A geladen werden.
Stellen Sie am Ladegerät für diesen Akku (abgerundet) 3,0 A ein.

Hinweis: Wählen Sie den Schnell-Ladestrom immer so aus das der Akku innerhalb der vom Schnellladе-Sicherheits-Timer begrenzten Ladezeit aufgeladen werden kann. Der Akku wird ansonsten nicht vollgeladen.

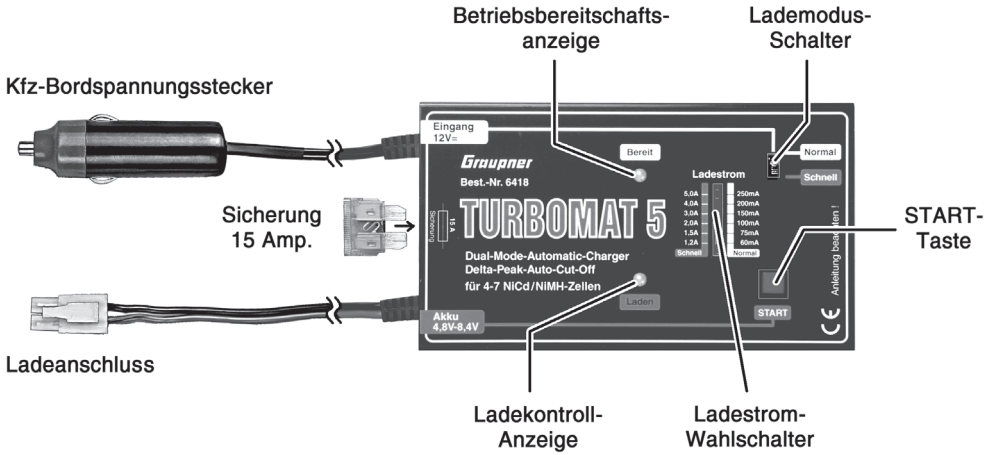
Erhaltungsladung

Nach einer Delta-Peak-Abschaltung oder nach einer Ladungsunterbrechung durch die START-Taste wird der Akku bis zum Abklemmen mit dem zum Schnellladestrom gehörenden Erhaltungsladestrom weitergeladen.
Er beträgt bei Nickel-Cadmium- oder Nickel-Metall-Hydrid-Akkus etwa 1/20 C. Die Zuordnung der Erhaltungsladeströme wurde entsprechend den Schnellladeströmen gewählt.

Bitte unbedingt beachten

Es sind stets die Ladehinweise der Akkuhersteller zu beachten, sowie die Ladeströme und Ladezeiten genau einzuhalten. Es dürfen nur Akkus schnellgeladen werden, welche ausdrücklich für die, bei diesem Ladegerät auftretenden, hohen Ladeströme geeignet sind!
Bitte bedenken Sie, dass neue Akkus erst nach mehreren Lade-/Entladezyklen ihre volle Kapazität erreichen, auch kann es bei neuen Akkus zu einer vorzeitigen Ladungsabschaltung kommen. Überzeugen Sie sich unbedingt durch mehrere Probeladungen von der einwandfreien und zuverlässigen Funktion der Ladeabschaltautomatik und der eingeladenen Kapazität.
Sollte nach einer Schnellladung eine Zelle des Akkupacks besonders heiß geworden sein, kann dies auf einen Defekt dieser Zelle hinweisen.

Bedienelemente und Anschlüsse des Ladegeräts



Charge des accus:

Pour être chargé, un accu doit recevoir une certaine quantité de courant, laquelle est le produit Courant de charge x Temps de charge. Le courant de charge maximal admissible dépend du type de l'accu et doit être relevé dans les données techniques du fabricant de l'accu.

Détermination de la capacité d'un accu:

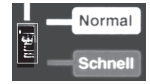
Le chiffre placé avant la lettre indique le nombre d'éléments pour le calcul de la tension de l'accu (Un élément seul = 1,2 V), les chiffres à la suite indiquent la capacité en Ah (ou en mAh).
Exemple: 6N-2000 RC = Tension 6 x 1,2 V = 7,2 V, Capacité 2,0 Ah (2000 mAh).

Conseils pour le traitement des accus Ni-Cd / NiMH:

Les mauvais traitements infligés à un accu, tels que les surcharges comme des décharges profondes nuisent à sa durée de vie. Lorsque qu'un accu a été soumis à des courants de charge et de décharge trop élevés, sa durée de vie escomptée est également réduite. Mais une décharge partielle agit aussi défavorablement sur sa résistance à cause de l'effet mémoire.

Effet mémoire:
Lorsqu'une batterie Ni-Cd a été mise en charge de façon incontrôlée, c'est-à-dire qu'elle n'était pas entièrement vide ou qu'elle avait été insuffisamment chargée, il existe le danger d'un développement incontrôlé de cristaux à l'intérieur des éléments. Les substances de l'électrolyse éliminées par ce procédé ne mettent plus à disposition le processus de charge et il en résulte une perte d'énergie croissante. C'est la raison pour laquelle il faut recharger uniquement des accus vides!

Sélection du mode de charge:



Le commutateur de mode de charge permet de sélectionner le mode de charge normale (sans limitation du temps de charge et sans coupure Delta-Peak) ou le mode de charge rapide (avec courants de charge de plus forte intensité, détection «pleine charge» automatique et surveillance du temps de charge).

Charge normale:

Avec une charge normale, l'accu sera rechargé avec un courant de charge normale adapté à sa capacité. Le courant désigné COURANT DE CHARGE NORMALE correspond au 1/10 de la valeur nominale de la capacité de l'accu (Par ex. pour une capacité de **1,5 Ah**, le courant de charge normale est de **150 mA**).

Détermination du temps de charge normale:
Le chargeur ne dispose d'aucune coupure automatique de fin de charge pour la charge normale et la charge d'entretien, de sorte que la charge devra être interrompue manuellement à l'atteinte du temps prescrit. Le temps de charge dépend de la capacité de la batterie. En raison de la perte qui se produit dans un accu, il faut en plus tenir compte d'un facteur de charge adapté au type de l'accu pour compenser cette perte de charge. Le facteur de charge pour les accus NiCd / NiMH est à peu près de 1,4.

Le temps de charge se calcule ainsi:

$$\text{Temps de charge en heures} = \frac{\text{Capacité de l'accu (en Ah)} \times 1{,}4}{\text{Courant de charge (en A)}}$$

Exemple: Accu de 7,2 V/1,5 Ah: Temps de charge en heures $= \frac{1{,}5\ \text{Ah} \times 1{,}4}{0{,}150\ \text{A}} =$ **14 heures**

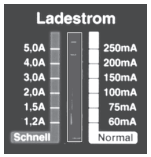
Charge accélérée en fonction de charge normale:
Avec la charge normale il est également possible de recharger en charge accélérée des petits accus à charge rapide à partir d'une capacité d'environ 100 mAh, comme ceux utilisés comme batterie de propulsion dans les petits modèles.
Attention: La fonction de charge normale ne comprend aucune coupure de charge automatique. C'est la raison pour laquelle le processus de charge devra être surveillé en permanence et interrompu immédiatement à l'atteinte du temps prescrit. Aucun courant de charge de plus de 2 x C ne devra pas non plus être sélectionné.

Charge rapide:

La charge rapide permet de recharger un accu Ni-Cd / NiMH avec un courant de charge 8 fois plus fort que sa capacité (0,8 x C). Le courant de charge normal ne devra être dépassé que pour les accus expressément désignés par le fabricant pour supporter la charge rapide.

Fusible:
Le chargeur est protégé contre les inversions de polarité et les court-circuits par un fusible du commerce 15A-KFZ. Un fusible grillé devra être remplacé uniquement par un autre de même valeur (15A) et de même fabrication. Ne **JAMAIS** tenter de réparer un fusible grillé par un «pontage»!

Réglage du courant de charge adapté à l'accu:
Le chargeur comprend un commutateur de sélection permettant le réglage d'un courant de charge adapté à l'accu. Le courant de chargé réglé sur le chargeur dépend de la capacité nominale de l'accu à charger (C = Capacité nominale de l'accu en Ah).



Courant de charge normale:
Courant de charge **normale** = C / 10.
Exemple: Un accu Ni-Cd d'une capacité de C = 1,5 Ah (1500 mAh)
devra être chargé avec 1500 / 10 = 150 mA. Régler **150 mA** sur le chargeur pour cet accu.

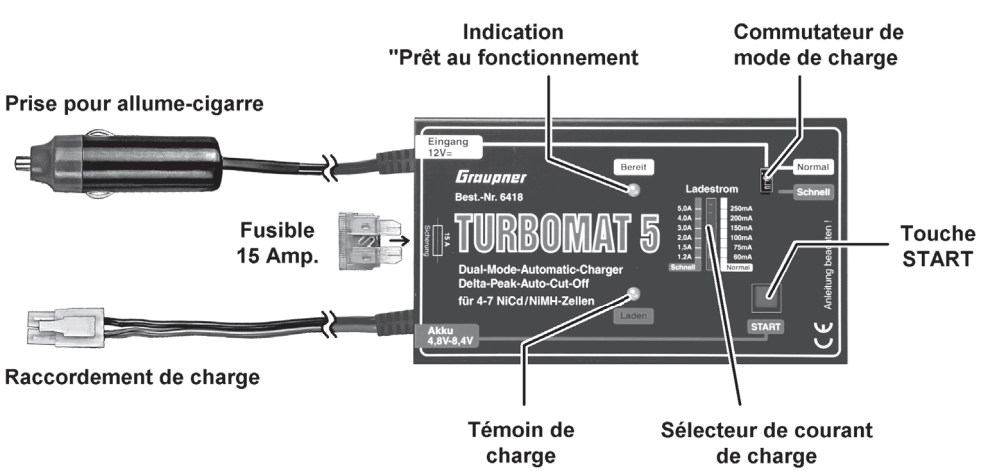
Courant de charge rapide:
Exemple: Le courant de charge **rapide** pourra être sélectionné selon la règle empirique suivante:
Courant de charge rapide = 2 x C.
Exemple: Un accu avec C = 1,7 Ah devra être chargé avec 2 x 1,7 = 3,4 A.
Régler 3,0 A (arrondis) sur la chargeur pour cet accu.

Note: Sélectionner toujours le courant de charge rapide de façon à ce que l'accu puisse être chargé dans la limite du temps d'intervention du Timer de sécurité; autrement l'accu ne sera pas totalement chargé.

Charge d'entretien:
Après une coupure Delta-Peak ou après une interruption de la charge par la touche START, l'accu continuera a être chargé jusqu'à sa déconnexion avec un courant de charge normale réglé par le courant de charge rapide; il est d'environ 1/20 C avec les accus au NiCd / NiMH. L'attribution du courant de charge d'entretien aura été sélectionnée en correspondance du courant de charge rapide.

A observer impérativement:
Il conviendra d'observer exactement les conseils de charge donnés par le fabricant de l'accu, ainsi que le courant et le temps de charge prescrits. Seuls les accus adaptés pour les forts courants de charge débités par ce chargeur devront être mis en charge rapide!
Noter qu'un accu neuf n'atteindra sa pleine capacité qu'après plusieurs cycles de charge et de décharge et qu'il peut aussi se produire une coupure de charge prématurée. Il conviendra de s'assurer par plusieurs essais du parfait fonctionnement de la coupure de charge automatique et de vérifier la capacité emmagasinée.
Si après une charge rapide un élément du pack d'accus est devenu particulièrement chaud, ceci indique une défectuosité de cet élément.

Eléments de service et branchement du chargeur:



Laden von Akkus
Beim Laden wird dem Akku eine bestimmte Strommenge zugeführt, welche sich aus dem Produkt aus Ladestrom x Ladezeit ergibt. Der maximal zulässige Ladestrom ist vom jeweiligen Akku-Typ abhängig und ist den Datenangaben des Akkuherstellers zu entnehmen.

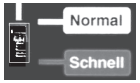
Ermitteln der Akkukapazität
Die Ziffer vor dem Buchstaben gibt meist die Zellenzahl zur Berechnung der Akkuspannung an (Einzelzelle 1,2 V), die Ziffer(n) danach die Kapazität in Ah (oder mAh).

Beispiel: 6N-2000 RC Spannung 6 x 1,2 V = 7,2 V, Kapazität 2,0 Ah (2000 mAh).

Behandlungshinweise für NiCd- und NiMH-Akkus
Seit es Akkus gibt werden sie auch falsch behandelt: Hat man sie überladen, schadet das der Lebensdauer ebenso wie Tiefentladung. Wird der Akku mit höheren Lade- und Entladeströmen belastet so verkürzt sich auch die zu erwartende Akku-Lebensdauer. Aber auch teilweise Entladung wirkt sich wegen des Memory-Effekts bei NiCd-Akkus nachteilig auf die Haltbarkeit aus.

Memory-Effekt
Wird eine NiCd-Batterie unkontrolliert geladen d. h. nicht vollständig entleert oder geladen, so besteht die Gefahr eines unkontrollierten Kristallwachstums im Inneren der Zellen. Die bei diesem Prozess aus dem Elektrolyt entstehen Substanzen stehen dem Ladungsprozess nicht mehr zur Verfügung und es entsteht ein zunehmender Energieverlust. Deshalb immer nur entleerte Akkus aufladen!

Einstellen des Lademodus
Am Lademodus-Schalter können Sie auswählen ob Sie Ihren Akku im Normal-Lademodus (ohne Ladezeitbegrenzung und ohne Delta-Peak-Abschaltung) **oder** Schnell-Lademodus (mit erhöhten Ladeströmen, automatischer Voll-Erkennung und Zeitüberwachung) aufladen wollen.



Normalladung
Bei einer Normalladung wir der Akku mit dem zu seiner Kapazität passenden sog. Normalladestrom aufgeladen.
Als NORMAL-LADESTROM wird der Strom bezeichnet, der 1/10 des Nennwertes der Kapazitätsangabe beträgt (z. B. bei einer Kapazitätsangabe von **1,5 Ah** beträgt der Normalladestrom **150 mA**).

Ermittlung der Ladezeiten für Normalladung
Bei Normalladung bzw. Erhaltungsladung verfügt das Ladegerät über keine automatische Ladeendabschaltung, so dass die Ladung nach verstrichener Ladezeit manuell unterbrochen werden muss. Die Ladeströme sind von der Kapazität der Batterie abhängig. Aufgrund der im Akku auftretenden Verluste muss zusätzlich ein zum Akkutyp passender Ladefaktor berücksichtigt werden, der diese Ladeverluste ausgleicht. Der Ladefaktor bei NiCd- und NiMH-Akkus beträgt etwa 1,4.

$$\text{Ladezeit in Std.} = \frac{\text{Akkukapazität (in Ah)}}{\text{Ladestrom (in A)}} \times 1{,}4$$

Beispiel: Akku 7.2 V / 1,5 Ah:

$$\text{Ladezeit in Std.} = \frac{\mathbf{1{,}5}\ \text{Ah}}{0{,}\mathbf{150}\ \text{A}} \times 1{,}4 \approx \mathbf{14\ Std.}$$

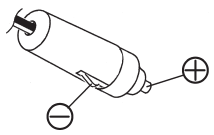
Beschleunigtes Laden mit der Normalladefunktion
Mit der Normalladung ist es auch möglich kleine, schnellladefähige Akkus ab ca. 100 mAh Kapazität, wie sie in kleinen Modellen als Antriebsakkus zum Einsatz kommen, beschleunigt aufzuladen.
Achtung: Die Normalladefunktion besitzt keine automatische Ladeabschaltung. Deshalb muß der Ladevorgang ständig überwacht werden und der Ladevorgang nach verstrichener Ladezeit sofort unterbrochen werden. Auch sollten keine Ladeströme über 2 x C eingestellt werden.

Schnellladung
Von Schnelladen spricht man wenn ein NiCd- oder NiMH-Akku mit einem Ladestrom von größer als 0,8 mal der Akkukapazität (0,8 x C) geladen wird. Nur bei ausdrücklich durch den Akkuhersteller als schnelladefähig bezeichneten Akkus darf der Normalladestrom überschritten werden.
Achtung: Immer nur entleerte und abgekühlte Akkus schnellladen!

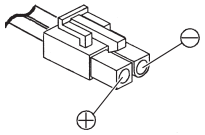
Betrieb an der KFZ-Bordspannungs-Steckdose

Bitte vergewissern Sie sich vor dem Anschluss des Ladegerätes, ob Ihr Zigarettenanzünder-Anschluss die richtige Polarität aufweist und für Ströme bis mindestens 8A geeignet ist. Entsprechende Angaben finden Sie in der Betriebsanleitung Ihres KFZs.
Der Bordspannungsstecker hat den Vorteil, dass ein versehentliches Verpolen der Stromversorgungskabel praktisch ausgeschlossen ist.

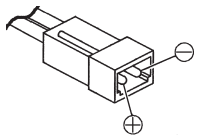
Polaritäten



12V-Bordspannungs-Stecker



Japan-Steckverbindung



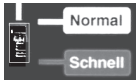
AMP-Steckverbindung

Betrieb und Bedienung des Ladegerätes:

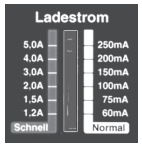
Um Beschädigungen zu verhindern, das Ladegerät und die zu ladende Batterie niemals direkt auf den Fahrzeugsitzen oder Ähnlichem abstellen, sondern immer auf eine nicht brennbare, hitzebeständige Unterlage stellen! Der Motor des Fahrzeugs muss abgestellt sein!

1. Das Ladegerät unmittelbar und direkt mit dem Original Anschlussstecker mit einer 12 V-Auto-Bordsteckdose verbinden oder mit dem Anschlussadapter an eine 12 V-Autobatterie anschliessen. Die Kontrollampe „Bereit“ zeigt die Betriebsbereitschaft des Ladegerätes an.

2. Am Lademodus-Schalter den gewünschten Lademodus (Normal- **oder** Schnell-Lademodus) einstellen.



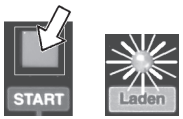
3. Den Ladestrom-Wahlschalter in die für den Akku passende Ladestromstellung bringen. **Niemals** einen zu hohen Ladestrom einstellen, der Akku kann beschädigt werden! **Niemals** Schnelladen wenn der Akku dafür nicht geeignet ist.



4. Den leeren, zu ladenden Akku mit dem Ladeanschluss verbinden.
Die Kontrolllampe „Laden“ leuchtet auf.

5a. **NORMALLADUNG:**
START-Taste drücken und ca. 2 Sekunden lang gedrückt halten.
Wenn die Kontrolllampe „Laden“ blinkt, wird der Akku mit dem geringeren Normalladestrom geladen. Es erfolgt keine automatische Abschaltung, der Ladevorgang **muss** nach verstrichener Ladezeit **manuell** durch Abstecken des Akkus vom Ladegerät unterbrochen werden.

5b. **SCHNELLLADUNG:**
START-Taste drücken und ca. 2 Sekunden lang gedrückt halten.
Der Schelladevorgang läuft an, die Kontrollampe „Schnell“ leuchtet auf.
Der Akku wird mit dem eingestellten Schellladetrom geladen.



Sobald der Akku voll geladen ist, wird der Schnellladevorgang automatisch unterbrochen, die Kontrolllampe „Laden“ blinkt. Der Akku wird nun zur Ladungserhaltung mit dem zum Schnellladestrom zugehörigen Normalladestrom gepuffert.

6. Den Akku vom Ladegerät abtrennen.

7. Nach Gebrauch **immer** das Ladegerät von der Bordsteckdose/Autobatterie trennen.

L’appareil est adapté pour la charge des types d’accus suivants:

Accus au Nickel-Cadmium (Par ex. AA, AAA, AAE, AE, AEL, AR, CUP, DRL, KR, RC, RX, SC, SCE, SCR), Nickel-Metall-Hydrid (Par ex. CS, P , RC) d’une capacité de 100 mAh à 4 Ah. Ces accus au Nickel-Cadmium étanches au gaz sont les mieux adaptés pour l’alimentation des installations R/C.

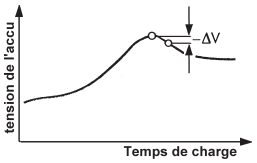
Particularités de l’appareil:

Courant de charge variable pour la charge rapide et normale.
Des courants de charge variés peuvent être facilement sélectionnés sur le chargeur:
Courants de charge rapide: 1,2A, 1,5A, 2A, 3A, 4A et 5A.
Courants de charge normale: 60 mA, 75 mA, 100 mA, 150 mA, 200 mA et 250 mA.

Timer de sécurité en charge rapide (Uniquement pour le fonctionnement en charge rapide):
Le chargeur est équipé d’une coupure de sécurité en charge rapide, laquelle doit empêcher une surcharge totale de l’accu en cas de défectuosité de la détection «pleine charge». Le temps de coupure est de 80 minutes et il aura été sélectionné de façon à ce qu’une charge complète d’un accu intacte (avec un courant de charge correctement adapté) puisse se faire dans ce temps. Lorsqu’une coupure de sécurité se produit, s’assurer d’abord qu’il n’y a pas un mauvais contact sur l’accu, l’adaptateur de charge, ou la batterie de voiture avant d’en rechercher la cause sur le chargeur lui-même.

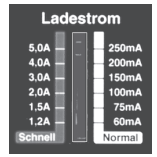
Protection contre les court-circuits, les surcharges et les inversions de polarité:
Le chargeur est protégé contre les court-circuits, les surcharges et les inversions de polarité par un fusible accessible extérieurement et facile à remplacer.

Détecteur de coupure Delta-Peak (Uniquement pour le fonctionnement en charge rapide):
La détection «pleine charge» de l’accu en charge rapide travaille selon le procédé Delta-Peak des millions de fois éprouvé (Procédé -DV).
Ce procédé estime la tension maximum de la courbe de charge, laquelle indique exactement l’atteinte du contenu de charge maximal. Durant la charge, la tension de l’accu monte d’abord continuellement, avec la pleine charge l’augmentation en température entraîne une légère baisse (-DV) de la tension de l’accu. Cette baisse sera détectée et le processus de charge rapide sera interrompu.



Charge sur 100% de la capacité (Uniquement pour le fonctionnement en charge rapide):
Grâce à la détection «pleine charge» par le procédé Delta-Peak, l’accu sera toujours chargé jusqu’à sa limite maximale de charge.
Attention: Pour pouvoir déterminer une baisse (-DV) de la tension, l’accu devra pouvoir être surchargé durant un court temps. Cette exigence est remplie par la plupart des accus désignés comme étant aptes à la charge rapide; se référer aux indications correspondantes du fabricant.

Charge d’entretien automatique (Uniquement pour le fonctionnement en charge rapide):
Après une détection «pleine charge», la charge rapide sera interrompue et l’accu continuera a être chargé jusqu’à sa déconnexion avec un courant de charge normale réglé par le courant de charge rapide, (Exemple: Courant de charge rapide 3A => Courant de charge normale 150 mA).



Départ/Arrêt de la charge par la pression d’une touche (Uniquement pour le fonctionnement en charge rapide):
Le processus de charge rapide pourra être démarré ou arrêté par la pression de la touche START.

Suspension de la charge rapide en cas de sous-tension:
Pour recharger un accu profondément déchargé par mégarde et pour empêcher ainsi sa détérioration, une charge rapide en dessous d’une tension de l’accu d’à peu près 4 Volts n’est pas possible. L’accu devra d’abord être chargé avec un courant de charge normale. Lorsque la tension de l’accu sera remontée au dessus de 4 Volts, le processus de charge rapide pourra alors être démarré avec la touche START.

Instructions d'utilisation

TURBOMAT 5

Chargeur rapide automatique 12 V pour batteries
Nickel-Cadmium / Nickel-Metall-Hydrid (NiMH) de 4 à 7 éléments

Généralités:
Avec cet appareil, vous avez fait l'acquisition d'un chargeur moderne réalisé en technologie de pointe et d'un utilisation simple. Il a été spécialement conçu pour la recharge des batteries équipant les voitures, les bateaux et les modèles volants R/C et se distingue par sa haute qualité, sa facilité de manipulation et sa fiabilité.

Avant la première mise en service:
Veuillez lire attentivement ces instructions et surtout les conseils de sécurité avant la première mise en service. Ces instructions devront être soigneusement conservées et remises à l'utilisateur suivant en cas de vente de l'appareil.

Domaine d'utilisation:
Ce chargeur doit être utilisé exclusivement dans le but prévu par son fabricant, c'est-à-dire pour la recharge des batteries au Nickel-Cadmium (NiCd) / Nickel-Metall-Hydrid (NiMH) à partir d'une batterie de voiture de 12 V. Toute autre utilisation n'est pas admissible. Cet appareil est conçu pour une alimentation par une batterie de voiture dont le pôle Moins (-) est relié à la masse.

Conseils de sécurité:
- Ce chargeur doit être alimenté uniquement par son cordon de raccordement original. La sortie de charge et le cordon d'alimentation ne devront pas être modifiés, ce dernier ne devra pas être rallongé ou relié d'une façon quelconque à un autre, ni être enroulé durant le fonctionnement du chargeur.
- Vérifier périodiquement le bon état des cordons, des connexions, du boîtier, etc…Un appareil défectueux ne devra plus être remis en service.
- Protéger l'appareil du rayonnement solaire direct, de la poussière, de l'humidité et de la pluie.
- Eviter les court-circuits entre les prises de raccordement, la sortie de charge et la carrosserie de la voiture; l'appareil n'est pas protégé contre cela.
- L'appareil est exclusivement adapté pour une alimentation par une batterie de voiture de 12 V.
- Avant de relier le chargeur à la batterie de voiture et tant qu'il y restera connecté, le moteur du véhicule devra être arrêté.
- La batterie de voiture ne devra pas se trouver simultanément en charge par un autre chargeur.
- **Un seul** accu à charger devra être relié au chargeur.
- Le cordon de raccordement de la batterie ne devra pas avoir une longueur supérieure à 15cm.
- **Attention:** Le chargeur et la batterie à charger ne devront pas être posés directement sur un siège du véhicule ou autre endroit similaire, mais sur une surface non inflammable et résistante à la chaleur. Tout autre objet combustible ou facilement inflammable devra être éloigné de l'installation de charge.
- Le chargeur ne devra pas être laissé en fonctionnement sans surveillance.
- Les batteries suivantes ne devront pas être connectées sur le chargeur:
  - Les batteries composées de types d'éléments différents, défectueux, détériorés ou d' éléments connectés en parallèle ainsi que les batteries composées d'un mélange d'éléments vieux et neufs, ou de différentes fabrications.
  - Les batteries non rechargeables (Piles sèches). **Attention:** Danger d'explosion!
  - Les batteries dont le fabricant n'indique pas expressément qu'elles sont adaptées pour les courants de charge débités par ce chargeur.
  - Les batteries déjà chargées, échauffées ou non entièrement vides.
  - Les batteries avec un dispositif de charge ou de coupure intégré.
  - Les batteries incorporées dans un appareil ou simultanément en liaison avec d'autres éléments électriques.
- Le chargeur dégage une chaleur importante en fonctionnement. Les ailettes sur le boîtier servent au refroidissement de l'appareil et ne devront pas être recouvertes ni enveloppées. Veiller à assurer une bonne dissipation de la chaleur; laisser le chargeur se refroidir suffisamment après une charge rapide.
- Avant la mise en charge, veiller à ce que toutes les connexions soient parfaites et qu'il n'y ait pas de contact intermittent. Noter que la charge rapide des batteries NC peut être dangereuse.

Funktionsstörung
Sollte bei Anschluss Ladegeräts an die Autobatterie die Betriebsbereitschaftsanzeige nicht aufleuchten oder nach Anstecken des Akkus, die Ladekontroll-Anzeige nicht aufleuchten, den Lader sofort wieder von Autobatterie und Akku trennen.

Mögliche Fehlerurachen sind z. B.:

- Falsche Polung des Akkuanschlussstteckers, der Akkuanschlusskabel oder der Akkuzellen.
- Akku oder einzelne Akkuzellen defekt, Wackelkontakt, Kurzschluss, Unterbrechung usw.
- Kfz-Bordspannung stromlos oder defekt.
- Ladegerät defekt oder Sicherung durchgebrannt.

Lieferbares Zubehör

Ladeadapter für AMP-Anschluss, Best.-Nr. 3587
Unter Verwendung des Ladeadapters lassen sich auch Akkus mit AMP-Anschlussstecker aufladen. Verwenden Sie immer nur zueinander passende Steckverbindungen gleicher Bauart.

Anschlussadapter für Autobatterien, Best.-Nr. 3591
Unter Verwendung dieses Adapters kann das Ladegerät auch an einer separaten Autobatterie z. B. im Bastelkeller, Flugfeld oder auf der Rennpiste benutzt werden.
Achtung: Das Ladegerät ist gegen Falschpolung an der Stromversorgung durch die Sicherung geschützt. Achten Sie beim Anschliessen des Adapters an die Pole der Autobatterie auf richtige Polarität (rote Klemme = PLUS, schwarze Klemme = MINUS), da bei falschem Anschluss die Sicherung des Ladegeräts sofort durchbrennt.

Wartung und Reinigung des Ladegeräts
Das Ladegerät benötigt keinerlei Wartung.
Das Ladegerät von Autobatterie und Batterie trennen und nur mit einem angefeuchteten Lappen (keine Reinigungsmittel verwenden!) leicht abreiben.

Entsorgung alter und defekter Batterien
Verbrauchte oder unbrauchbar gewordene Batterien enthalten z.T. sehr giftige Schwermetalle. Sie dürfen nicht über den normalen Hausmüll entsorgt werden, sondern gehören in die eigens dafür aufgestellten Batterie-Recycling-Behälter.

Haftungsausschluss
Die Einhaltung der Betriebsanleitung sowie die Bedingungen und Methoden bei Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung des Ladegerätes können von der Fa. GRAUPNER nicht überwacht werden. Daher übernimmt die Fa. GRAUPNER keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus fehlerhafter Verwendung und Betrieb ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen.

Technische Daten

Ladestromquelle	:	12 V - Autobatterie, mit mindestens 30 Ah
Maximale Stromaufnahme ca.	:	8 A
Schnellladeströme ca.	:	5A, 4A, 3A, 2A, 1,5A und 1,2A*
Normalladeströme ca.	:	250mA, 200mA, 150mA, 100mA, 75mA und 60 mA*
Erhaltungsladestrom ca.	:	1/20 des eingestellten Schnelladestroms
Ladespannungsbereich	:	4 - 7 Zellen (4,8 V - 8,4 V)
Gewicht ca.	:	195 g
Tempereaturbereich	:	-10 ... +40°C
Abmessungen	:	130 x 75 x 22 mm
Ladbare NC-Batteriegrösse	:	500 - 4000 mAh (Normalladung ab 100mAh)

* Der tatsächliche Ladestrom kann abhängig von Zellenzahl, Akkugrösse, Ladezustand oder Autobatteriespannung vom Nennwert abweichen

GRAUPNER GmbH & Co. KG D-73230 KIRCHHEIM/TECK GERMANY
Kein Haftung für Druckfehler. Änderungen vorbehalten! 11/00

Operating instructions

TURBOMAT 5

Mobile automatic high-performance rapid charger for 4 ... 7 cell Nickel-Cadmium or Nickel-Metal-Hydride batteries

Introduction

Congratulations on your choice of this modern, advanced battery charger which is very easy to operate. It has been designed to meet the special requirements of RC car, boat and aircraft modellers, with an emphasis on high quality, ease of use and reliability.

Before using the charger for the first time

Please read right through these instructions before using the charger, taking particular note of the safety information. Store the instructions in a safe place, and be sure to pass them on to the new owner if you ever sell or dispose of the charger.

Application

This charger may only be used for the purpose for which it was designed by the manufacturer, i.e. for charging nickel-cadmium (NiCd) or Nickel-Metal-Hydrid (NiMH) batteries from a 12 V car battery. The charger is not approved for any other type of usage. The unit is designed to be powered by a 12 V battery fitted in a car with negative earth connections.

Safety notes

- The charger must always be used with the original connecting leads. The charge outputs and connecting leads must not be modified, extended or connected to each other in any way. The charge and power cables must not be coiled up when the charger is in use.
- Check the charger at regular intervals for damage to cables, connectors, case etc. If you find a fault or damage, do not use the charger again.
- Protect the charger from direct sunshine, dust, damp and rain.
- Avoid short-circuits between the power lead plug, the charge socket and the car bodywork, as the unit is not protected against these situations.
- The charger is only suitable for use with a 12 V car battery. Before you connect it to the car battery be sure to switch off the car's engine, and do not start it again while the charger is still connected.
- The car battery must not be connected to a car battery charger while the TURBOMAT 5 is connected to it.
- Only **one** pack to be charged may be connected to the charger at any one time.
- The lead attached to the NiCd pack must be no more than **15 cm** long.
- **Caution**: don't set up the charger and the pack to be charged on a car seat or similar. The charger and the battery to be charged should be set up on a heat-resistant, non-inflammable surface before use. Keep all inflammable and volatile materials well away from the charging area.
- Do not leave the charger running unsupervised.
- The following types of battery must **not** be connected to the charger:
  - Batteries consisting of mixtures of different cell types, faulty or damaged cells, parallel-wired cells, mixtures of old and new cells, or cells of different makes.
  - Non-rechargeable batteries (dry cells). **Caution**: explosion hazard!
  - Batteries which are not expressly stated by the manufacturer to be suitable for the high currents which the TURBOMAT 5 produces during the charge process.
  - Packs which are already fully charged or hot, or only partially discharged.
  - Batteries fitted with an integral charge or charge termination circuit.
  - Batteries installed in a device, or which are electrically connected to other components.
- The charger develops considerable heat in use. The case itself is designed to cool the unit, and must not be covered or obstructed in any way. Set up the unit with space all round it so that heat can dissipate freely. Allow the unit to cool down for a generous period after a rapid charge process.
- **Check before charging**: are all connections in good condition? Are any of the contacts intermittent? Please bear in mind that fast-charging NiCd packs can be hazardous.

Fault-finding

If the "Bereit" (Ready) lamp does not light up when you connect the charger to the car battery, or if the charge monitor lamp does not glow when you connect the NiCd battery, immediately disconnect the charger from the car battery and the NiCd pack.

Possible faults include:

- Incorrect polarity of the battery connector, the charge lead or the cells in the battery.
- NiCd pack faulty, contains faulty cells, intermittent contact, short-circuit, failed connection etc.
- Car battery defective or supplying no current.
- Charger faulty or Fuse burned out.

Optional accessories

Charge adaptor for AMP connector, Order No. 3587
This adaptor allows you to recharge NiCd batteries fitted with an AMP connector. Always use connectors of matching type and make.

Adaptor lead for car batteries, Order No. 3591
This adaptor enables you to connect the charger to a separate car battery, e.g. in your workshop, at the flying site or at the track side.
Caution: the charger is protected by fuse against reverse polarity at the power input. When you connect the adaptor lead to the car battery terminals take great care to maintain correct polarity (red clip = POSITIVE, black clip = NEGATIVE). If you connect the leads in reverse, the charger fuse will immediately burn out.

Care and maintenance of the charger

The charger requires no maintenance.
To clean the unit, disconnect it from the car battery and NiCd pack and rub it lightly with a slightly damp cloth. Do not use any cleaning agents.

Disposing of old and defective batteries

NiCd batteries contain highly toxic heavy metals. When they are no longer usable, you must dispose of them in the appropriate manner. Your local council should be able to inform you of the location of your local battery recycling centre. It is irresponsible to throw them in the household waste!

Liability exclusion

We at GRAUPNER have no control over the way you install, use and maintain this battery charger, nor can we check that you abide by the operating instructions. For this reason GRAUPNER accepts no liability whatever for injury, damage to property or financial loss which result from the incorrect or improper use of this charger, or are connected with it in any way.

Specification

Charge current source	: 12 V car battery, capacity at least 30 Ah
Maximum current drain approx.	: 8 A
Rapid-charge current range approx.	: 5A, 4A, 3A, 2A, 1.5A and 1.2A*
Normal charge current approx.	: 250 mA, 200 mA, 150 mA, 100 mA, 75 mA and 60 mA*
Trickle charge current approx.	: 1/20 of the set rapid-charge current
Charge voltage range	: 4 - 7 cells (4.8 V - 8.4 V)
Working temperature	: -10 ... +40°C
Weight approx.	: 195 g
Dimensions	: 130 x 75 x 22 mm
Chargeable NiCd pack size	: 500 - 4000 mAh (normal charge down to 100 mAh)

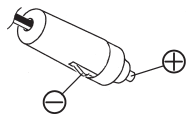
* The actual charge current may vary from the nominal values according to number of cells, cell size, state of charge and car battery voltage

GRAUPNER GmbH & Co. KG D-73230 KIRCHHEIM/TECK GERMANY

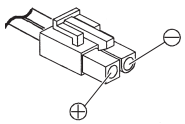
Liability for printing errors excluded. We reserve the right to introduce modifications.

the correct polarity, and can supply currents of up to 8 A. You will find this information in the instruction manual supplied with your car.

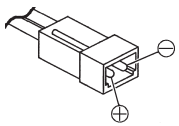
Polarity



12 V car plug



Japan connector

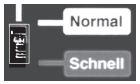


AMP connector

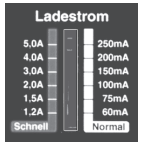
Operating the charger:
To avoid damage, never place the charger and the pack to be charged directly on the car seat or other part of the car. Always set them up on a non-inflammable, heat-resistant surface. Switch off the car engine!

1. Connect the charger directly to the 12 V car cigar lighter socket, using the original connector. Alternatively connect it to a 12 V car battery using the power adaptor. The "Bereit" (ready) monitor lamp will now light up to show that the charger is ready for use.

2. Set the appropriate charge mode (normal **or** rapid-charge mode) on the charge mode switch.



3. Set the charge current selector switch to the optimum setting for the pack to be charged. **Never** set too high a charge current, as the pack may be damaged. **Never** attempt to rapid-charge a battery which is not designed for high charge currents.



4. Connect the discharged battery to the charge connector.
   The "Laden" (Charge) monitor lamp will glow.

5a. **NORMAL CHARGE**:
Press the START button and hold it pressed in for about 2 seconds.
The "Laden" (charge) monitor lamp flashes to indicate that the battery is being charged at the normal (lower) charge rate. The charger does not terminate the process automatically, so you **must** stop the charge **manually** when the correct time has elapsed. This is done by disconnecting the battery from the charger.

5b. **RAPID-CHARGE**
Press the START button and hold it pressed in for about two seconds.
The rapid-charge process begins, and the "Schnell" (fast) monitor lamp glows.
The battery is now charged using the rapid-charge current you have set.

As soon as the battery is fully charged, the rapid-charge process is interrupted, the monitor lamp flashes green, and a brief audible alarm signal sounds. From this point on the charger provides a low trickle current to keep the NiCd pack topped up.

6. Disconnect the battery from the charger.

7. After use **always** disconnect the charger from the cigar lighter socket or car battery.

The unit is designed for charging the following battery types:
Nickel-Cadmium batteries (e.g.: AA, AAA, AAE, AE, AEL, AR, CUP, DRL, KR, RC, RX, SC, SCE, SCR) or Nickel-Metall-Hydrid batteries (e.g.: CS, P , RC usw.) with a capacity of 100 mAh to 4 Ah. These sealed, gas-tight nickel-cadmium batteries have proved excellent for all RC modelling applications.

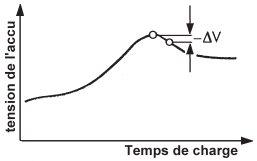
Special features of the charger

Variable charge current for rapid-charging and normal charging
It is simple to set any of a wide range of charge currents:
Rapid-charge currents: 1.2 A, 1.5 A, 2 A, 3 A, 4 A, and 5 A
Normal charge currents: 60 mA, 75 mA, 100 mA, 150 mA, 200 mA and 250 mA

Safety timer
The charger features a safety timer which is designed to prevent the pack being overcharged to a dangerous extent if, for any reason, the unit fails to detect the "battery full" condition. The timer switches off the charge after 80 minutes with a NiCd pack. This time has been chosen to ensure that a battery in good condition will be fully charged within the set period. If the timer switches off the charge after the pre-set period, please check for faults or poor contact in your battery pack, charge adaptor, and car battery. Only if all these parts are in good condition should you seek the fault in the battery charger itself.

Short-circuit, overload and reverse polarity protection
The charger is protected against short-circuit, overload and reverse polarity by an easily replaced, externally accessible fuse.

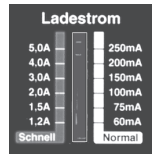
Delta-Peak cut-off detector (rapid charge only)



The "battery full" detection circuit works during rapid-charging, and is based on the Delta-Peak process (DV process), which has proved effective in millions of chargers.
This process measures the rising voltage of the charge curve and detects the maximum value, which corresponds very precisely to the fully charged state. During the charge process, battery voltage initially rises at a constant rate, but when the pack is full its temperature rises, causing a slight fall-off (DV) in its voltage. The delta-peak circuit detects this decline, and breaks off the rapid-charge process.

Charging to 100% capacity (rapid charge only)
Since the unit exploits the Delta-Peak process of charge termination, the battery is always charged to its maximum capacity limit.
Caution: since the charger needs to overcharge the battery briefly in order to detect the fall-off (DV) in battery voltage, it is important that the battery should be able to tolerate this without suffering damage. This requirement is fulfilled by most batteries which are capable of rapid-charging. If you are not sure, please read the information supplied by the battery manufacturer.

Automatic trickle charging (rapid charge only)



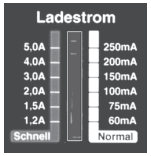
When the charge termination circuit trips and breaks off the rapid-charge process, the charger continues to supply a low current to the pack in order to maintain its fully charged condition. The trickle charging continues until you disconnect the pack from the charger.
(example: rapid charge current 3A => trickle charge current 150 mA).

Push button charge start / stop (rapid charge only)
You can start and stop the rapid-charge process at any time by pressing the START button.

Rapid-charge suppression if voltage too low
If you accidentally deep-discharge a battery, subjecting it to an immediate rapid-charge may cause it permanent damage. The TURBOMAT 5 avoids this danger, as it will not rapid-charge a pack whose voltage is lower than about 4 Volts. Instead the charger starts by giving the battery a slow charge; once the voltage rises above 4 Volts you can initiate the rapid-charge process by pressing the START button.

Fuse
The charger is protected against reverse polarity and short-circuit by means of a standard 15A car fuse. If the fuse burns out, replace it with a fuse of the same type and value (15 A). **NEVER** attempt to repair the fuse by "by-passing" it.

Setting the appropriate charge current for your battery



The charger features a multi-position charge current selector switch for setting the charge current. The switch must be set correctly, to ensure that your battery is charged at the optimum rate. The ideal charge current varies according to the nominal capacity (C = nominal battery capacity in Ah) of the pack to be charged.

Normal charge current:
Normal charge current = C/10
Example: A NiCd battery with a capacity of C = 1.5 Ah (1500 mAh) should be charged at 1500 / 10 = **150 mA**.
For this battery you should set a charge current of 150 mA.

Rapid-charge current:
Example: The **rapid-charge** current can be calculated using the following simple rule:
Rapid-charge current = 2 x C
Example: a battery with C = 1.7 Ah should be charged at 2 x 1.7 = 3.4 A.
For this battery you should set a charge current of 3.0 A (rounded down).

Note: it is important to select the rapid-charge current correctly, to ensure that the pack will be charged up fully within the time limit set by the safety timer, which works in rapid-charge mode only. If you don't do this, the battery will not be fully charged.

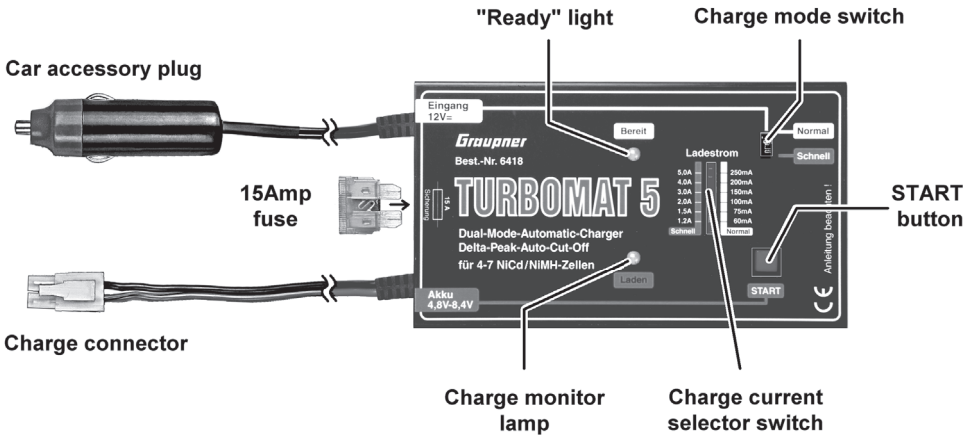
Trickle charging

After the Delta-Peak circuit switches off the charge process, or when you press the START button to interrupt the process, the charger continues to provide a trickle current to the battery until you disconnect it. The trickle current varies according to the rapid-charge current you have set. For NiCd or NiMH batteries this is around 1/20 C. The trickle charge current will always be correct, provided that you have set the appropriate rapid-charge current.

Important note

It is important to read and observe the charging information provided by the battery manufacturer, and to keep to the recommended charge current and time limits. Do not attempt to rapid-charge any battery unless it is expressly stated to be suitable for the high currents which this charger produces. Please remember that new packs do not reach their full capacity until they have undergone several charge / discharge cycles, and the charger may also terminate the process prematurely with new batteries. We recommend that you carry out several test charges until you are confident that the automatic termination circuit works correctly, and that the unit charges your battery fully.
If one cell of the battery gets much hotter than the others, it is likely that the cell is faulty.

Controls and connections on the charger



Charging batteries

When a battery is charged, a particular quantity of energy is fed into it, which can be calculated from this formula: charge current x charge time. The maximum permissible charge current varies according to the battery type, and is stated in the information supplied by the battery manufacturer.

Determining battery capacity

The number preceding the letter usually indicates the number of cells, and this allows you to calculate the battery voltage (single cell: 1.2 V). The number(s) after the letter indicate the capacity in Ah (or mAh).

Example: 6N-2000 RC Voltage: 6 x 1.2 V = 7.2 V, capacity 2.0 Ah (2000 mAh).

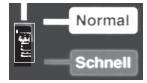
Handling NiCd or NiMH batteries

Batteries have been incompetently and incorrectly handled ever since their introduction: they are often overcharged, but this shortens their useful life; they are often deep-discharged, and this also causes permanent damage. If a NiCd pack is charged or discharged at an excessive current, you cannot expect it to last very long. However, partial discharging also causes problems, as it affects the pack's usefulness due to the memory effect at NiCd batteries.

Memory effect

If a NiCd battery is treated in an uncontrolled manner, i.e. it is never completely discharged or fully charged, there is a tendency for crystals to form and grow inside the cells. The crystals are based on substances drawn from the electrolyte, and these substances are then no longer available for storing energy; the result is a cumulative loss of battery capacity. For this reason you should always discharge your batteries before recharging them.

Setting the charge mode



The charge mode switch is used to select the standard **or** rapid mode of charging. In the normal mode your battery is charged at the standard rate, with no limit on the charge time and no Delta-Peak charge termination. In rapid-charge mode the charge current is higher, the automatic peak detect circuit works, and the charge time is monitored.

Normal charging

When a battery is slow-charged, it is fed energy at what is known as the normal, or standard rate, which varies according to its capacity.
The NORMAL CHARGE CURRENT is the current corresponding to 1/10 of the battery's nominal capacity. For example, if the pack's stated capacity is **1.5 Ah**, the standard charge rate is **150 mA**.

Determining the normal charge time

When a pack is slow-charged or trickle-charged, the charger does not terminate the process automatically, so you have to stop it manually when the appropriate time has elapsed. The charge current varies according to the capacity of the battery. Losses occur in the battery, and to compensate for this inefficiency a charge factor also has to be included, varying according to the battery type. The charge factor for NiCd and NiMH batteries is around 1.4.

The charge time is calculated as follows: Charge time in hours = $\frac{\text{battery capacity (in Ah)}}{\text{Charge current (in A)}} \times 1.4$

Example: 7.2 V / 1.5 Ah battery: Charge time in hours = $\frac{1.5\ \text{Ah}}{0.150\ \text{A}} \times 1.4 = 14$ hours

Accelerated charging using the normal charge function

The "normal" charge mode can also be used as a means of fully charging small, rapid-charge capable batteries with a capacity of about 100 mAh or more. This type of pack is commonly used as the flight battery in small models.
Caution: the normal charge function does not feature automatic charge termination, and for this reason the charge process must be monitored constantly, and stopped immediately when the correct charge time has elapsed. The charge current should be no higher than 2 x C.

Rapid charging

The term "rapid charging" is used when a NiCd or NiMH battery is charged at a rate higher than 0.8 times the battery capacity (0.8 x C). Batteries may only be charged at a current higher than normal if they are expressly described by the manufacturer as being suitable for rapid-charging. Caution: batteries must always be discharged and allowed to cool down before you rapid-charge them.

Connecting the charger to a car cigar lighter socket

Before you connect the charger to a cigar lighter socket check carefully that the socket is wired with